



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS

Tesina Para Optar al Título de Ingeniero de Sistemas.

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORA DEL PROCESO DE SERVICIO DE
MANTENIMIENTO DE ORDENADORES QUE OFRECE LA UNIDAD DE
TECNOLOGÍA Y DESARROLLO (UTD) DE ULTRAVAL S.A.”**

PRESENTADO POR:

Br. Jeffrey Yasser Navarrete Villanueva.

20-19328-3

TUTOR

Msc. Ronald Tórres Mercado.

Managua, 11 de Mayo del 2015

AGRADECIMIENTO

Al Señor Jesús

Por haberme dado los dones y los talentos. Por su amor e infinita misericordia.

A mis padres

A mi madre por haberme traído al mundo, por enseñarme que el principio de la sabiduría es el temor a Jehová. A mi padre por enseñarme que hay que esforzarse para ser un profesional.

Otros

A Ultra Valores de Nicaragua S.A. por haberme permitido desarrollar esta tesina en sus instalaciones.

Contenido

INTRODUCCIÓN	3
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	4
OBJETIVOS	5
JUSTIFICACIÓN	6
RESUMEN	7
CAPÍTULO I	8
1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	9
1.2 METODOLOGÍA UTILIZADA	10
CAPÍTULO II	15
2.1 DEFINIR	16
2.2 ETAPA DE MEDICIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO	17
2.3 ANÁLISIS DEL PROCESO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO	20
2.4 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO	25
CAPÍTULO III	26
3.1 DESARROLLO DEL PLAN DE MEJORA	27
3.2 PROPUESTA DE COMPRAS DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO	27
3.3 PROPUESTA DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN	30
3.4 IMPLEMENTAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL	32
3.5 DISEÑAR UN ÁREA DE MANTENIMIENTO	33
CONCLUSIONES	37
RECOMENDACIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	40

INTRODUCCIÓN

Vivimos en un mundo que sufre cambios de manera persistente. Las tecnologías de la información de la mano con la electrónica, han revolucionado nuestra manera de vivir. Ahora podemos establecer relaciones de diferentes índoles con personas de otros pueblos. Dando como resultado, un mundo globalizado, donde las sociedades y las empresas realizan intercambios comerciales, políticos, sociales y culturales. Ya no existen barreras que protejan el territorio de los negocios nacionales de los extranjeros que pretenden ganar terreno del mercado.

Ahora bien, ULTRAVAL se apoya de las tecnologías de la información y comunicación para garantizar la continuidad de sus operaciones diarias (contabilidad, digitación, mercadeo, recursos humanos, etc.) haciendo uso de los recurso informáticos, en cuanto a hardware, software y sistemas de información. Esa es la razón de ser de la Unidad de tecnología y desarrollo (UTD). Por lo tanto, debe brindar un servicio de soporte técnico de alta calidad para alcanzar las metas de ULTRAVAL, indispensable en un mercado que demanda crecientes cotas de personalización y servicio.

Por lo tanto, la presente tesina muestra una propuesta de mejora del proceso de servicio de mantenimiento de ordenadores que brinda la UTD hacia los clientes internos de la empresa.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Para el planteamiento del problema se investigó cuales son aquellas variables que inciden en la calidad del proceso de servicio de mantenimiento de ordenadores.

¿Cuáles son aquellas variables que presentan rechazos por parte de los usuarios a los cuáles se les ofrece el servicio de de mantenimiento de ordenadores?

El proceso de servicio de mantenimiento con retraso es la principal queja de los clientes internos.

¿Existe un plan de mantenimiento?, ¿se cumple a cabalidad?

Si, existe un plan de mantenimiento, sin embargo, no se cumple en tiempo y forma, pues incurre en tiempos extraordinarios para cumplir con la meta.

¿Cuáles son las sucursales a las cuáles se le brinda el servicio de mantenimiento de ordenadores?

Este servicio se brinda a las sucursales de Bolonia, Ramac, Estelí.

¿Dónde se presenta más esta incidencia?

En la sucursal de Ramac.

Al realizar entrevistas de manera verbal y observando el proceso de servicio de mantenimiento, se concluye que los mayores rechazos por parte de los usuarios es en el tiempo de ciclo del proceso de servicio de ordenadores que es tardío. Al ser el proceso tardío, incurre en pago de tiempo extra al técnico de hardware para cumplir con el plan de mantenimiento. Si se disminuye el tiempo de ciclo del servicio de mantenimiento, se disminuirían los tiempos de entrega, y por ende, se mejoraría la satisfacción del cliente.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Diseñar un plan de mejora del proceso de servicio de mantenimiento de ordenadores que ofrece la unidad de Tecnología y desarrollo de ULTRAVAL S.A.

Objetivos específicos:

- Determinar la metodología a utilizar para el tratamiento de la información.
- Realizar un diagnóstico de las variables que forman parte del proceso de servicio de mantenimiento.
- Establecer una metodología adecuada para la implementación del plan de mejora de manera tal que el proceso sea efectivo.

JUSTIFICACIÓN

Al implementarse una estrategia de mejora de la calidad de los servicios de mantenimiento, se reducirían los tiempos de entregas, eliminando las causas de los retrasos en los procesos del negocio, se optimizarían los recursos en cuanto a hardware, se estabilizarían los procesos del servicio.

Se contaría con la disponibilidad de parte de los técnicos por si se origina una eventualidad. Reduciría la demanda de solicitudes de parte de los usuarios, reduciendo las no conformidades, satisfaciendo las demandas de los clientes.

Al analizar el proceso de servicio, se identificaría dónde y con qué frecuencia se crean retrasos haciéndolo ineficiente.

Los resultados que arrojaría esta investigación, sería muy útil en la toma de decisiones, puesto que está sustentada en datos estadísticos y no en ambigüedades.

RESUMEN

El presente documento es un trabajo de investigación realizada en el departamento de Informática de ULTRAVAL, S.A. Quienes brindan asistencia técnica en la Sucursal RAMAC.

La razón de ser de este documento es realizar una propuesta de mejora del servicio de soporte técnico que ofrece el departamento de Informática. Para tal fin, se realiza en tres capítulos:

Capítulo I: Metodología a utilizar

En este capítulo se describe el tipo de investigación que se realiza en esta tesina y que tipo de variables se pretende analizar. Además, se describe la metodología DMAMC, cuyas fases son las que utiliza la metodología seis σ (sigma).

Capítulo II: Diagnóstico y análisis de la situación actual del proceso de servicio de mantenimiento de ordenadores que ofrece la Unidad de Tecnología y Desarrollo (UTD) de ULTRAVAL S.A.

Se hizo uso de la metodología Seis σ (sigma) de manera parcial para definir, medir y analizar el problema a atacar, identificando aquellas variables que repercuten negativamente en el proceso, para luego analizarlas.

Capítulo II: Plan de mejora del proceso de servicio de mantenimiento de ordenadores.

Se desarrolla en base a los resultados que arrojó el diagnóstico.

CAPÍTULO I

METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se realiza en esta tesina es una investigación científica cuantitativa, puesto que se investigan variables cuantitativas, es decir, son variables que se pueden registrar numéricamente.

Específicamente, el tipo de variable que se va a estudiar es de tipo continuo, como por ejemplo, el tiempo de ciclo del proceso de mantenimiento de ordenadores, cuya variable puede tomar cualquier valor dentro de un intervalo de tiempo específico.

Esta tesina es un estudio acerca del proceso de servicio de mantenimiento de ordenadores que ofrece la Unidad de tecnología y desarrollo. Dicho proceso tiene variables de entrada, que es el tiempo de servicio (variables independientes, las X), dichas variables controlan el proceso, en este caso es el tiempo de ciclo del proceso y repercuten en los resultados de un proceso, por ejemplo, el tiempo de servicio puede ser excesivo.

Con respecto a las variables de salida (las variables dependientes, las Y), describen las características del producto o servicio y muestran los resultados obtenidos del proceso.

Hay que tener en cuenta los siguientes aspectos al momento de analizar estas variables:

Las variables de salida tienen cierto nivel de tolerancias, por ejemplo, el proceso de entrega de un platillo en un restaurante, debe durar a lo sumo 25 minutos. Si satisface este requerimiento, se dice que el proceso cumple con las especificaciones.

Uno de los propósitos de controlar las variables de salida, es conocer si son satisfactorias, y si el proceso es capaz de cumplir las especificaciones de dichas variables.

1.2 METODOLOGÍA UTILIZADA

Para realizar un diagnóstico situacional del proceso de servicio de mantenimiento de ordenadores que realiza la Unidad de Tecnología y Desarrollo se hizo uso de la metodología Seis σ (sigma), una estrategia de mejora continua del negocio que busca mejorar el desempeño de los procesos de una organización y reducir su variación. Se enfoca en encontrar las causas de los errores, defectos y retrasos en los procesos de los negocios, tomando como base a los clientes, accionando en la satisfacción de los mismos, reduciendo el tiempo de ciclo de los procesos y disminuyendo los defectos. La meta seis sigma (σ), es lograr un proceso con una calidad Seis σ , es decir, procesos que como máximo generen 3.4 defectos por millón de oportunidades de error.

Sigma (σ), se utiliza para medir la desviación estándar de un proceso y determinar la variación que tiene una variable en dicho proceso, es decir, que tan dispersos se encuentran los elementos que conforman la población del proceso a investigar. Este elemento será de gran utilidad al momento de conocer si el proceso a estudiar es capaz.

Por lo que, al utilizar la metodología seis σ , se persigue una calidad seis σ , es decir, la variabilidad del proceso son tan pequeñas (una tasa de defecto de 0.002 partes por millón fuera de las especificaciones), que el valor del índice de la capacidad del proceso es por lo menos dos ($C_p \geq 2$), lo que significa un proceso de clase mundial, y si dicho proceso está centrado, se tiene calidad seis σ (ver anexo 4).

Entonces, ¿por qué utilizar una estrategia seis σ ? la mala calidad y el bajo desempeño de los procesos generan altos costos de calidad, producto de reprocesos y re inspecciones, provocando que el producto ó servicio que se esté ofertando no sea competitivo en el mercado, ni en calidad, ni en precio, ni en

tiempos de entrega, estamos hablando de un proceso inestable, impredecible. Al ejecutar un proyecto seis sigma, se logran ahorros e incrementos en las ventas, puesto que se atacan las causas de los problemas claves, se generan soluciones de fondo y estables, y se puede observar de manera clara los logros obtenidos.

¿Cuáles son las etapas que utiliza seis σ ?

Los proyectos haciendo uso de seis σ se desarrollan en cinco fases: definir, medir, analizar, mejorar y controlar (DMAMC).

A continuación se describe cada una de las fases:

Definir:

En esta etapa, se define el problema a tratar, es decir, se identifica cuales son aquellas variables críticas que afecta a la calidad del proceso, y por ende, a la satisfacción del cliente. Aplicándolo a la tesina sería: ¿cuáles son aquellas variables que interactúan en el proceso de servicio de ordenadores que ofrece la Unidad de Tecnología y Desarrollo? ,¿Cómo afectan dichas variables en cuanto a la calidad del servicio?, ¿Cuáles serían los beneficios si se logra controlarlas?. En esta etapa es crucial delimitar el área de acción.

Se debe considerar un área donde se esté observando un comportamiento anómalo en un determinado proceso, como por ejemplo, reducción de defectos en el ensamblado de chips en teléfonos móviles de un modelo determinado, reducir las quejas del servicio de restaurante, entre otros. Estas variables, deben de ser medibles, para cuantificar el efecto que tienen en el proceso.

Para que un proyecto seis σ sea factible en cuanto a recursos económicos, debe de desarrollarse en un plazo de a lo sumo de seis meses.

Estos aspectos deben contemplarse en el marco del proyecto seis sigma (σ), donde, a través de este, queda claro de que trata el proyecto a realizar.

Medir:

En esta fase, se miden las variables críticas de control, que anteriormente fueron definidas en la etapa anterior. Hay que tener en cuenta, que seis σ hace uso de la estadística para el análisis y recolección de datos y conocer la variación de los mismos.

Así que, lo que se pretende al hacer uso de esta metodología es reducir la variabilidad hasta lograr niveles de excelencia, y es acá donde se empieza a realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso, para conocer su realidad, su variación. Esto permitirá crear estrategias, para dirigir a la organización a una mejor realidad.

¿Cuáles son las herramientas de medición que se utilizan en esta fase?

Se utilizan una serie de herramientas estadística, una de ellas son las cartas de control de medias (\bar{X}) y de rangos (\bar{R}). El objetivo básico de una carta de control es determinar si el proceso de estudio se encuentra bajo control estadístico, es decir, si se encuentra estable. Para ello, cada carta se utiliza con un propósito específico. La carta de medias (\bar{X}) por ejemplo, con esta carta se detecta si existe cambios significativos en la media del proceso, se visualiza que tan estable es el proceso en cuanto a la tendencia central, si la media se ha movido fuera de los límites, la carta lo reconoce.

La carta de rangos (\bar{R}) se utiliza para detectar la estabilidad del proceso en cuanto a la amplitud de la variabilidad. Si la variabilidad aumenta, la carta lo visualiza mediante los límites de control establecidos.

Existen diferentes tipos de carta de control que se utilizan para medir la estabilidad de un proceso. Una de ellas son la carta de individuales, esta se usa para graficar variables de tipo continuo para procesos lentos donde se requieren periodos relativamente largos. Por ejemplo, medir los gastos de consumo de agua de un hotel, el consumo de energía eléctrica de un gimnasio. En el caso

de estudio de la tesina, se medirá el tiempo del ciclo del proceso de mantenimiento de ordenadores.

Sin embargo, se podría decir que el proceso es estable, pero ¿qué hay de su habilidad?, ¿es capaz el proceso?, para responder esta pregunta, hay que tener presente que todo proceso tiene variables de salida y deben de cumplir con ciertas especificaciones para afirmar que dicho proceso está funcionando. Para ello, se mide la capacidad del proceso, para determinar si el proceso cumple con las especificaciones. Lo ideal es que el índice $C_p > 1$, asumiendo que el índice está centrado, es un proceso adecuado. Si $C_p < 1$, dicho proceso requiere modificaciones, por lo tanto, no satisface los requerimientos (ver anexo 4).

Ahora, si se quiere un proceso de clase mundial, es decir, seis sigma, C_p tiene que ser por lo menos 2.

Conocida la capacidad real del proceso y su variabilidad, se procedería al análisis de los resultados, que es la siguiente etapa.

Analizar:

En esta etapa, se pretende responder las siguientes preguntas: ¿cuáles son las causas que genera el problema?, ¿Cómo se genera dicho problema?, primeramente, se identifican todas aquellas variables de entrada que producen el problema. Para encontrarlas, se tiene que hacer un análisis no superficial, habrá que llegar a la raíz, corroborándolas con datos.

Existe una serie de herramientas útiles en esta fase que son de gran ayuda, como por ejemplo los cinco porqués, diseño de experimentos, prueba de hipótesis, diagrama de dispersión, diagrama de Pareto, estratificación, lluvia de ideas, diagrama causa - efectos, entre otros.

Mejorar:

En esta etapa se procede a solucionar el problema implementando estrategias de mejora para reducir la variabilidad. Dichas soluciones deben atacar las causas raíz del problema y reducir la variabilidad.

Para generar las diferentes alternativas de solución se utilizan herramientas como lluvia de ideas, hojas de verificación de datos, diseño de experimentos, poka-yoke.

Controlar:

En esta etapa, se diseña un sistema que mantenga los logros obtenidos por las soluciones implementadas en la etapa anterior. En esta fase, generalmente resulta difícil de implementarse, puesto que existe resistencia al cambio al nuevo modelo de trabajo por los involucrados que están interactuando en el proceso, por lo que habrá que ser persistente y perseverante para que no boten la nueva forma de trabajo.

Habrà que implementar controles para impedir que los conocimientos no se olviden, que el sistema no vuelva a su anterior estado o peor y estimular a la mejora continua.

Habrà que documentar el proyecto, donde se especifique las soluciones dadas y los logros obtenidos y los principales aprendizajes.

Habrà que realizar nuevos documentos, nuevos procedimientos para el proceso, así como también, implementar acciones para asegurar las mejoras en los cambios de los sistemas

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL PROCESO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO

2.1 DEFINIR

La variable a estudiar es la disminución del tiempo de ciclo del proceso de servicio de mantenimiento de ordenadores en la sucursal de RAMAC.

Las necesidades del negocio a ser atendidas son las siguientes: el proceso de servicio de mantenimiento con retraso es la principal queja de los clientes internos.

La espera de los clientes al ser atendidos así como el tiempo del proceso de servicio son unas de las causas importantes para las órdenes de servicio. Al ser el proceso tardío, incurre en pago de tiempo extra para cumplir con el plan de mantenimiento. Si se disminuye el tiempo de ciclo del servicio de mantenimiento, se disminuirían los tiempos de entrega, y por ende, se mejoraría la satisfacción del cliente.

Alcance: Limitar el proyecto al proceso de servicio en la Sucursal Ramac.

Recursos: información de reportes de órdenes de servicio. Registro de no conformidades

Métricas: tiempo de ciclo del proceso de servicio, órdenes de entrega en proceso.

Fecha inicio del proyecto: 31/07/2014

Fecha de finalización: 28/02/2015

2.2 ETAPA DE MEDICIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Un aspecto importante a vigilar es el tiempo del proceso de ciclo de servicio de mantenimiento de ordenadores, que debe de ser a lo sumo 1 hora. Para asegurar el cumplimiento de esta especificación, se realizó una carta de control. $\bar{X} - \bar{R}$. Dicha carta se construyó tomando como base los tiempos obtenidos de 28 días de trabajo En la tabla (ver anexo1). La última columna representa los rangos de los tiempos consecutivos.

A este tipo de procesos se hizo uso de cartas individuales, debido a que el Técnico de Hardware realiza el servicio de mantenimiento a una máquina por día y en las horas de la mañana.

La \bar{X} Es la media de las mediciones de los subgrupos y \bar{R} es la media de los rangos móviles de orden dos (rango entre dos observaciones sucesivas en el proceso). Al dividir el rango promedio entre la constante d_2 se obtiene una estimación de la desviación estándar del proceso. El valor de $n = 2$ y se obtuvieron con la siguiente fórmula:

$$\mu_x = \bar{X} \text{ y } \sigma_x = \bar{R} / d_2 = \bar{R} / 1.128$$

Los límites de control para la carta de individuales son las siguientes:

$$\bar{X} \pm 3 (\bar{R} / 1.128)$$

$$LCS = 0:36:15 + (3 \times (0:12:02 / 1.128)) = 1:08:16$$

$$\text{Línea central} = 0:36:15$$

$$LCI = 0:36:15 - (3 \times (0:12:02 / 1.128)) = 0:04:14$$

La carta de control obtenida (ver anexo 2) se visualiza que no existen puntos fuera de los límites de control; por lo que se dice que el proceso está bajo control estadístico. Sin embargo, existen puntos cerca de los límites de control, a ambos lados de la línea central, principalmente en el límite superior, revelando que existe mucha variabilidad en el proceso.

También se observa que existe una tendencia descendente, donde existen siete puntos por debajo de la línea central, que es demasiado larga para considerar que está sucediendo algo especial.

La carta de rango obtenida (ver anexo3), se utilizó para detectar cambios en la dispersión del proceso. Las cartas de control se obtuvieron con las constantes d_3 Y d_4 usando el tamaño de subgrupo de $n = 2$, debido a que cada rango se obtiene de dos datos.

Por lo tanto, los límites de control de esta carta está dado por

$$LCI \bar{R} = d_3 \bar{R} = 0 \times 0:12:02 = 0$$

$$LC \bar{R} = 0:12:02$$

$$LCS \bar{R} = 3.2686 \times 0:12:02 = 0:39:21$$

Por lo que se espera que las diferencias entre las dos mediciones del proceso de tiempo de servicio de mantenimiento de ordenadores varíen entre cero y treinta y nueve minutos con un promedio de doce minutos.

Se observa que existen tres puntos fuera de los límites de control y seis puntos presentando una tendencia descendente, por lo que se concluye que el proceso no está bajo control estadístico en cuanto a variabilidad.

Para conocer si el proceso de servicio de mantenimiento es capaz se definirá la capacidad del mismo, se analizarán los índices de capacidad, para determinar si el proceso cumple con las especificaciones.

De la información proporcionada de la carta de control se sabe que $\sigma = 0:10:40$ y $\bar{X} = 0:36:15$. Dada el tipo de variable, se calculará el índice de especificación superior C_p , que está dado por la siguiente fórmula:

$$C_p = E_s - \mu / 3\sigma$$

$$C_p = 1:08:16 - 0:36:15 / 3(0:10:40) = \mathbf{19:10:34, \text{equivalente a } 1.7,}$$

Lo que indica que la capacidad del proceso es adecuada. Este resultado se confirma haciendo uso de la tabla (ver anexo 4). Ajustando a 0.00% indica que se obtienen 0.170 servicios de mantenimiento por millón que no cumplen con dicha especificación.

2.3 ANÁLISIS DEL PROCESO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Análisis del efecto (proceso de servicio de mantenimiento)

Se descubrió, mediante las cartas de control que el proceso es capaz ($C_p > 1.33$, $1.7 > 1.33$), sin embargo, existe mucha variabilidad y según las cartas de control de los rangos, el proceso no está bajo control estadístico. Puesto que aparecen puntos fuera de los límites, habrá que investigar cuales son las causas. Para ello, se usó la siguiente pregunta como guía: ¿cuáles son las causas que provocan que haya mucha variabilidad en el proceso de servicio de mantenimiento?, y como metodología se usó el diagrama de Ishikawa (ver anexos 5).

En cada una de las ramas del diagrama Ishikawa, se consideraron una serie de aspectos:

Equipo: Existe desorden en el área de trabajo, puesto que no existe un área de trabajo definida para dar mantenimiento, sino que es una oficina lo que ocasiona mal aspecto (una serie de fotos evidenció el desorden y el mal aspecto de la oficina, ver anexo 7). Respecto a las herramientas para dar mantenimiento son limitadas, solamente existe un kit de herramientas, cuyas puntas de los desatornilladores están desgastadas, por lo que el técnico recurre a prestarle herramientas a los mecánicos ó al encargado de mantenimientos generales. Existen momentos que están indispuestos a brindarlas. Existen ordenadores que están desfasados y son improductivos, puesto que presentan problemas con constancia. Así como también, el antivirus es pirateado, hay cambiarlo.

Personal: El Jefe de Tecnología y desarrollo así como el técnico de hardware tienen conocimientos en mantenimiento de computadoras, el primero lo sacó en la Universidad de Ciencia y Tecnología (UNICIT), y el segundo en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Ambos están estudiando el último año de la carrera de Ingeniería de Sistemas, por lo que además de sus limitaciones de

entrenamiento, han demostrado tener capacidad de llevar a cabo sus labores de manera eficiente.

Las capacitaciones a cursos de actualización a petición por parte del técnico de hardware, y del Jefe de TD no son aprobadas por el Jefe de Servicios Administrativos, por lo que se sienten desmotivados. No existe una política que estimule al colaborador a continuar creciendo y especializándose en su rubro. Es necesario dar abasto a las demandas de los usuarios, debido a que está creciendo, tanto en la sucursal principal, como en las sucursales de Estelí y León. Actualmente solamente existe un técnico de hardware que brinda el servicio de mantenimiento, dando lugar a una sobrecarga de trabajo, causando una demanda insatisfecha por parte de los usuarios.

Respecto a la selección de personal, se realiza generalmente por recomendaciones internas de personas, las convocatorias se realizan un nivel interno y no anuncian externamente, por lo que no existe un banco de datos de prospectos en abundancia. Se ha percibido que los técnicos que han renunciado, es debido a que se sienten insatisfechos con el salario devengado.

Participación del personal.

Medio Ambiente: En época de verano, se aprovecha para dar mantenimiento a los equipos en el patio de la empresa, donde se despliega una mesa y se procede a realizar el servicio. Este servicio se realiza a primeras horas de la mañana preferiblemente, según el acuerdo que se haya quedado con el usuario, ya que por la tarde la temperatura es alta y se ha percibido que los técnicos se ven afectados de salud al entrar al departamento cuya temperatura interna es a diecisiete grados Celsius (17° C). En épocas de invierno, el mantenimiento se realiza en el departamento de Tecnología y desarrollo. Por lo que en un día se realiza dos servicios aproximadamente. Existen también fluctuaciones eléctricas e inconstancia en el servicio de internet por parte del proveedor, lo que impide el recibimiento de los servicios en tiempo forma por correo electrónico. El espacio

es reducido para dar mantenimiento en el departamento de informática .No existe un área definida y diseñada para dar mantenimiento; es una oficina, no un área de soporte técnico, donde también están ubicados el rack y el servidor de archivos. La infraestructura no es la adecuada (ver anexo 6).

Los métodos de trabajo: no existe una estandarización en cuanto a las responsabilidades y procedimientos de trabajo no están bien definidos y están a merced de cada persona. Inexistencia de manuales de reparación de equipos, sin embargo, se utilizan guías y manuales en sitios alusivos a los diagnósticos de ordenadores. Así como también, se reciben las recepciones y no se lleva un control de los documentos de los servicios se llevan como un todo, no se encuentran separados por soluciones. No existe un formato de orden de servicio definido, ni digital ni físico, por lo que la orden se levanta escribiendo la situación del problema, los síntomas y la solución en una hoja de procesador de texto. No se lleva un control con más detalle de aquellos usuarios que demandan un servicio determinado. No se procesan esos datos, es decir, ¿A qué se debió el problema?, No se lleva un histórico de cómo se atacó y se solucionó el problema, ni una base de datos donde se registre la cantidad de veces que un usuario ha solicitado un servicio. El técnico del área desconoce los objetivos del área y cuáles son las funciones y responsabilidades de su puesto debido a que no se les ha dado su manual de funciones. Mejora continua, hechos y datos para la toma de decisiones.

Existe un plan de mantenimiento preventivo, sin embargo, no se cumple a cabalidad, puesto que el trayecto de ejecución del mismo existen cambios que obstaculizan la constancia de mantenimiento. Al final se realiza cuando se recibe una llamada de emergencia por parte del usuario. Existe falta de repuestos en STOCK, por lo que es uno de los obstáculos que se presenta al momento de cambiar una pieza de hardware obsoleta. Esto da como resultado fallos producidos en los ordenadores; la falta de limpieza de los mismos, a lo interno y a lo externo, el polvo que se acumula actúa como aislante térmico y esto hace que el calor de los componentes no se disipe correctamente, provocando el

aumento general de la temperatura en el resto de los componentes, dando como resultado un sobre calentamiento, para final dañarse.

Comunicación: la comunicación entre el jefe y su subordinado es poca, y no existe información actualizada para tomar decisiones. En cuanto al sistema de contabilidad, se presenta problema de comunicación, de la terminal hacia el servidor.

2.4.1 IDENTIFICAR LAS CAUSAS MÁS IMPORTANTES

Al analizar cada una de las causas, mediante la discusión en grupo y consenso, se decide que las causas más importantes son las que se muestran en la siguiente tabla.

Causas o factores más importantes	
1	Falta de un lugar de trabajo adecuado
2	Falta de capacitación
3	Plan de mantenimiento débil
4	Falta de Herramientas de trabajo

2.4 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO

Al analizar las mediciones, se concluye que el proceso de servicio de mantenimiento de ordenadores que realiza la Unidad de Tecnología y Desarrollo es capaz, sin embargo, es inestable, puesto que según los resultados de las cartas de control, existe mucha variabilidad. Las causas más importantes que provocan dicha variabilidad es la falta de un lugar adecuado para brindar el servicio, un plan de mantenimiento que no se cumple a cabalidad, falta de herramientas de trabajo para realizar el trabajo de manera efectiva, y falta de un plan de capacitación para que el técnico enriquezca sus conocimientos y fortalezca sus habilidades para el servicio de mantenimiento.

Por tal motivo, será adecuado elaborar un plan a mejorar el proceso de servicio de mantenimiento de ordenadores, como contramedidas para atacar las causas confirmadas.

CAPÍTULO III

PLAN DE MEJORA DEL PROCESO DE SERVICIO DE ORDENADORES

3.1 DESARROLLO DEL PLAN DE MEJORA

INTRODUCCIÓN

La propuesta de mejora para la unidad de tecnología y desarrollo (UTD) Abarca diferentes aspectos. Primeramente, la construcción de un área de trabajo. Tomando en cuenta las herramientas a usar, además de la seguridad del mismo. Así como también, un plan de capacitación, y un plan de mantenimiento bien estructurado.

3.2 PROPUESTA DE COMPRAS DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Entre las herramientas necesarias, se destaca la necesidad de contar con destornilladores imantados y de varios tipos, instrumentos más utilizados por un técnico en PC. Adicionalmente, una pulsera anti estática, como un elemento de protección para los equipos con los que se trabaja, máximo al manipular directamente piezas de hardware de costo elevado. La tabla siguiente muestran las herramientas a utilizar y el costo de cada una. Resulta un monto de C\$ 26744,33 córdobas

N°	Cantidad	Equipamiento	VALOR (C\$)
1	2	Pulsera anti-estático.	317,4
2	1	Kit de destornilladores y cortadores.	1454,75
3	1	Kit de redes.	2610,88
4	1	Disperse.	661,25
5	1	Liquido anti-estático.	317,4
6	1	Aceite.	317,4
7	1	Espuma anti-estática.	396,75
8	1	Aspiradora.	2380,5
9	1	Multimetro.	317,4
10	2	KVM	4655,2
11	4	Regletas 6 salidas	2900
12	2	Extensión eléctrica de 50 Pies	2798,4
13	2	Mesas plegables 2mts * 1mts	6348
14	4	Cajas independientes	1269
TOTAL			
(C\$)			26744,33

La siguiente propuesta es mantener una bodega con hardware disponible. Para reducir el tiempo del mantenimiento.

Tablas de Hardware en Stock a comprarse en el año

N°	Cantidad	Equipamiento	VALOR (C\$)
1	2	Pulsera anti-estático.	317,4
2	1	Disperse.	661,25
3	3	Discos duros	5951,25
4	2	porta CD	581,9
5	1	Pistola de soldar	476,1
6	12	Antiestático	4761
7	12	Espuma para limpieza	4700
8	7	Teclado	158,7
9	10	Mouse	105,8
10	4	fuelle de poder	1058
TOTAL			
ANUAL (C\$)			18771,4

Las compras ser realizarán 2 veces al año, por un total de dieciocho mil setecientos setenta y un córdobas con cuarenta centavos (C\$ 18771,40).

3.3 PROPUESTA DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN

Ya sea para continuar brindando un servicio de mantenimiento efectivo, es necesario siempre la capacitación constante de los colaboradores. Se debe invertir con fuerza en las personas, los procesos y la tecnología. Estimular el crecimiento educacional a los técnicos.

Se realizará la capacitación a 3 trabajadores, en diferentes tópicos, ya sea para fortalecer las debilidades que presenten los técnicos, como afinar aquellas fortalezas que tengan.

Se estarán abordando capacitaciones como: cursos de configuración y gestión del sistema operativo Windows 7 y Windows 8, a nivel esencial y a nivel avanzado.

Se realizarán cursos de reparación y mantenimiento de computadoras, tomando como meta la certificación internacional de COMPTIA. También se estarán brindando cursos de redes CISCO, como meta, certificarse a CCNA. También es de utilidad, que los técnicos estudien el idioma inglés, puesto que los libros y las actualizaciones vienen en el idioma inglés. Estos cursos se pueden llevar en línea, ó presencial, procurando el mínimo impacto en cuanto a las labores diarias en la empresa.

Los costos se detallan en la siguiente tabla:

Concepto	Cantidad de personal	Costo total (C\$)
Curso de redes cisco.	3	36690
Curso de reparación y mantenimiento de pc comptia	3	29352
Windows 7 essentials	3	26906
Windows 8 advanced	3	26906
curso de Inglés	3	29352
Total (C\$):		149206

Por lo mostrado, resulta un monto total de C\$ 149206 córdobas.

Propuesta de un plan de capacitación

	Propuesta de un plan de capacitación.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1	Elaboración de plan de trabajo para el año												
2	Compra de Kits de herramientas												
3	Curso de Inglés												
4	Curso de redes												
5	Curso de repa. Y mant. de PC.												
6	Compra de repuesto para inventario.												
7	Curso de Windows 7												
8	Curso Windows 8												

3.4 IMPLEMENTAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL.

El plan de mantenimiento debe contemplarse por lo menos 3 veces al año, y debe de ser apoyado por la alta gerencia para que se cumplan en tiempo y forma.

Reducir el mantenimiento correctivo. Principalmente en áreas clave como recuento, aunque existe un solo ordenador e impresora, hay que darle prioridad debido a que hay mucha suciedad que contamina el ambiente. También recursos humanos, pues está cerca el parqueo y también el área de digitación.

Establecer como norma, que la gerencia apoye en el proceso de mantenimiento, para que el día pactado en hacer el mantenimiento no cambie.

Adjunto una propuesta del plan (ver anexo 7).

3.5 DISEÑAR UN ÁREA DE MANTENIMIENTO

Es necesario armar un taller de trabajo ideal, teniendo en cuenta las herramientas a utilizar y la seguridad en el área de trabajo, para el técnico y los técnicos.

El área estará localizada en el patio trasero de RAMAC, con la finalidad de reducir los tiempos de traslado del equipo. El orden debe ser prioridad en el área de trabajo. Para alcanzar este objetivo, se adquirirá cajas independientes y debidamente rotuladas, para guardar los distintos elementos de trabajo. Esto permite ahorrar tiempo, un recurso muy valioso.

Características del taller

Si se pretende brindar un servicio de calidad, el taller debe de estar bien organizado, es decir, mantenerlo agradable, limpio, ordenado y funcional, puesto que existe la posibilidad que se estén solucionando problemas de varios clientes a la vez, por lo que no deben mezclarse los trabajos, sino que habrá que trabajar de manera ordenada.

Por ejemplo, si se observa las siguientes imágenes de la oficina (ver anexo 7), muestra un lugar desordenado, esto genera dificultades al momento de realizar un trabajo, generando tiempo desperdiciado buscando una herramienta, el técnico puede tropezarse y accidentarse con un objeto (fuente de poder, disco duro, entre otro), existen cosas como cajas en el suelo que no deberían estar ahí, que son inútiles. Así también como documentos que su lugar no es ahí, y se encuentran entremezclados como revistas por ejemplo, que son innecesarias (ver anexo 8).

El ambiente de trabajo.

Como se expresó anteriormente, el taller es el espacio de trabajo en el cual se realizarán pruebas y mantenimientos a los equipos. El taller debe poseer una adecuada ventilación, para evacuar los gases emitidos por los desengrasantes, que tienen su grado de toxicidad. Por lo que el taller debe poseer extractores de aire para asegurarse la continuidad del oxígeno.

El ambiente donde se desarrollarán las actividades de mantenimiento debe de estar bien iluminado. Por lo que se deben colocar lámparas en lugares estratégicos para que iluminen toda el área (ver anexo 9).

Es conveniente trabajar en un ambiente con un clima agradable, así como para evitar que las herramientas se deterioren. Por lo tanto, es de utilidad contar con aire acondicionado en el taller.

Se debe adquirir una mesa de trabajo. La mesa de trabajo debe de tener una altura de ochenta centímetros, un metro de largo y un metro ochenta de largo, lo suficientemente amplia como para colocar un par de computadoras, monitores y teclados, con sus correspondientes gabinetes, y debe mantenerse limpia y ordenada. Debe de ser de madera o de material aislante, bien iluminada y cerca de una ventana donde penetren los rayos del sol y aprovechar la luz del día. Así como también, el uso de cajones, procurando ubicarlos en un lugar que no dificulte nuestro desplazamiento por el taller, por lo que deben colocarse a los costados, cerca, a la mano. Los cajones deben de ser de fibra o madera, bien robustos, puesto que se usarán para soportar el peso de herramientas, así como fuentes de poder.

En las paredes se colocarán los estantes para herramientas, repuestos, y componentes de los equipos con los que se esté trabajando. De esta manera, se optimizará el espacio. Sobre los estantes deben colocarse gaveteros, para mantener tornillos, conectores u otro componente clasificándolos de manera ordenada. De esta manera estarán a disposición.

Se debe adquirir un switch KVM. El KVM es utilizado para reducir los costos al momento de montar el ambiente de trabajo. El conmutador KVM es

utilizado para darle tratamiento a varios ordenadores al mismo tiempo, es decir, con tan solo una pantalla, un teclado y un mouse se puede controlar varias computadoras al mismo tiempo. Las herramientas de uso frecuente como tornillos y grapas conviene tener cajones bajo la mesa de trabajo. Para tener rápido acceso a ellos.

3.2.4 El acceso al taller

El acceso al taller debe ser restringido y solamente accesible a personas autorizadas. Esto muestra una cara de profesionalismo hacia los clientes. Y empuja a los técnicos a ser más productivos y meticulosos en las actividades que realizan. El uniforme es importante, usar una gabacha que los identifique que son técnicos y crear empatía con el cliente.

El acceso al taller se controla de la siguiente manera: se deben colocar rótulos especificando que el área de trabajo solamente pueden entrar los técnicos y el jefe del departamento de la Unidad de tecnología y desarrollo. El acceso al taller se controla con un libro de registros de acceso, que contenga los siguientes campos:

Código Empleado	Nombres y apellidos	Actividad	Hora de entrada	Hora de salida	Firma
-----------------	---------------------	-----------	-----------------	----------------	-------

El taller debe tener un ambiente agradable, por ejemplo, el ambiente de ser iluminado y ventilado para realizar las faenas diarias.

3.2.5 Instalación eléctrica y medidas de seguridad.

La instalación eléctrica es de gran importancia, si es necesario, es importante llevar un bombero, para que certifique que las instalaciones, el cableado y conectores eléctricos están en buen estado, sino habrá que reemplazarlo, puesto que puede provocar un incendio a causa de un chispazo de un mal contacto puede caer en una bolsa o en un líquido inflamable. El cableado eléctrico debe ser de primera calidad, que soporte el flujo de corriente eléctrica para asegurar una buena alimentación eléctrica. Para cada ordenador que se le esté dando mantenimiento, debe existir como mínimo una toma corriente para el gabinete y uno para el monitor. Ahora, se debe establecer como norma tener a disposición cuatro tomas corrientes por equipo, puesto que también existe la posibilidad de utilizarlos en conexión de parlantes, impresoras u otro periférico.

Al colocar los monitores en la pared se crea espacio. También como medida de seguridad, debe invertirse en breakers eléctricos, para suprimir el suministro de energía en caso de corto circuitos o sobrecarga de voltaje. También es importante un extintor tipo C (de anhídrido carbónico) para atacar un posible incendio en el taller así como un estabilizador de corriente. Estos deben de estar debidamente cargados y controlados cada seis meses. Debe de estar colocado en un lugar visible, de fácil acceso y debidamente etiquetado, para llegar a él y utilizarlo en situaciones de emergencia, por ejemplo, en caso de un corto circuito. Se debe de abastecer de energía de una toma corriente resistente al voltaje de por lo menos 4 clavijas, con conexión a tierra.

El taller debe de poseer un sistema de descarga a tierra. De esto, dependerá nuestra seguridad.

En fin, el taller debe de mantenerse en óptimas condiciones, en cuanto a las actividades a realizar como en el ámbito de seguridad. Un lugar de trabajo inseguro impide el desarrollo de tareas prolongadas y pone en riesgo nuestra salud.

CONCLUSIONES

Al realizar el diagnóstico haciendo uso de la metodología Seis σ , se reveló que las *variables de entrada*, que inciden en el proceso de servicio de mantenimiento de ordenadores es *el tiempo de ciclo*, dicha variable presenta mucha variabilidad, por lo tanto, el proceso no está bajo control estadístico, puesto que existen puntos fuera de los límites en la carta de rangos (\bar{R}), los cuales en parte son provocados por las siguientes causas:

- Inexistencia de un taller de trabajo definido y diseñado para dar mantenimiento de manera más decente y ordenada.
- Falta de herramientas de trabajo para realizar el trabajo de manera efectiva
- Capacitación de manera constante al técnico para brindar un servicio eficiente a los clientes internos.

Con respecto a la habilidad del proceso es capaz ($C_p \geq 1.7$), sin embargo, en cuanto a la tendencia central, el proceso no está centrado, por lo que no cumple con las especificaciones en cuanto al tiempo de servicio que debe ser de una hora, cuando realmente dura una hora con ocho minutos.

RECOMENDACIONES

Para garantizar que el proceso de servicio de ordenadores sea de calidad, se aconseja se consideren los siguientes aspectos:

Elaborar un manual de funciones, para que cada colaborador conozca su trabajo y responsabilidades del departamento, que se respeten las funciones.

Implementar el estudio del plan de mejora, ya que esto mejorará la eficiencia del proceso de servicio, garantizando la continuidad de las operaciones en la empresa.

Dar a conocer la paleta de servicios que ofrece la unidad de tecnología y desarrollo. Que lo sepan los usuarios y gerencia.

Formalizar el apoyo de la alta dirección para brindar el apoyo en el proceso de mantenimiento.

Asegurar que el mantenimiento sea preventivo más que correctivo.

Evitar la carencia de visión de información puesto que conlleva a la dificultad de determinar procesos.

Existen procesos importantes que causan un impacto directo en los clientes; por tal motivo, es importante estar en contacto directo con los clientes en el proceso, para identificar sus necesidades.

BIBLIOGRAFÍA

Gutiérrez Pulido (2004) “Control Estadístico de la Calidad y 6Sigma”.

Tercera Edición Editorial McGrawhill.

Humberto Gutiérrez Pulido “Calidad total y productividad”.

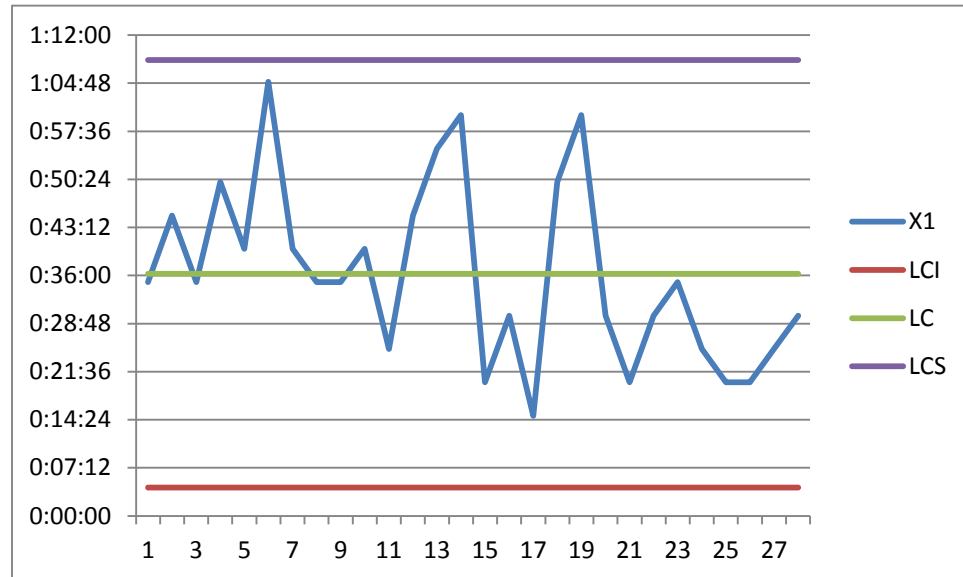
Tercera Edición Editorial McGrawhill.

ANEXOS

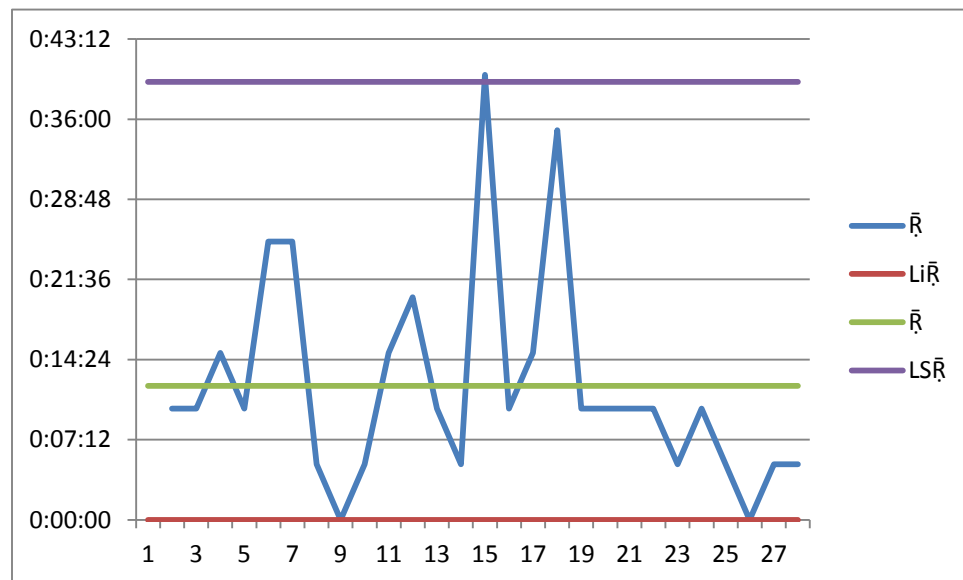
Anexo 1: Tabla de tiempo de ciclo del proceso de mantenimiento de ordenadores

Tiempo de Ciclo del proceso de servicio de Mantenimiento					
Muestra	Fecha	Hora inicio	Hora fin	X1	\bar{R}
1	12/01/2015	9:25:00	10:00:00	0:35:00	0:00:00
2	14/01/2015	9:10:00	9:55:00	0:45:00	0:12:02
3	16/01/2015	9:00:00	9:35:00	0:35:00	0:12:02
4	22/01/2015	9:15:00	10:05:00	0:50:00	0:12:02
5	23/01/2015	9:00:00	9:40:00	0:40:00	0:12:02
6	26/01/2015	10:30:00	11:35:00	1:05:00	0:12:02
7	28/01/2015	9:00:00	9:40:00	0:40:00	0:12:02
8	29/01/2015	9:00:00	9:35:00	0:35:00	0:12:02
9	29/01/2015	9:00:00	9:35:00	0:35:00	0:12:02
10	29/01/2015	9:35:00	10:15:00	0:40:00	0:12:02
11	30/01/2015	9:00:00	9:25:00	0:25:00	0:12:02
12	02/02/2015	9:00:00	9:45:00	0:45:00	0:12:02
13	06/02/2015	10:10:00	11:05:00	0:55:00	0:12:02
14	06/02/2015	9:00:00	10:00:00	1:00:00	0:12:02
15	09/02/2015	9:25:00	9:45:00	0:20:00	0:12:02
16	09/02/2015	9:45:00	10:15:00	0:30:00	0:12:02
17	10/02/2015	8:40:00	8:55:00	0:15:00	0:12:02
18	13/02/2015	8:50:00	9:40:00	0:50:00	0:12:02
19	17/02/2015	9:00:00	10:00:00	1:00:00	0:12:02
20	18/02/2015	9:00:00	9:30:00	0:30:00	0:12:02
21	20/02/2015	10:40:00	11:00:00	0:20:00	0:12:02
22	24/02/2015	10:00:00	10:30:00	0:30:00	0:12:02
23	12/03/2015	8:40:00	9:15:00	0:35:00	0:12:02
24	13/03/2015	8:45:00	9:10:00	0:25:00	0:12:02
25	06/05/2015	9:00:00	9:20:00	0:20:00	0:12:02
26	06/05/2015	9:25:00	9:45:00	0:20:00	0:12:02
27	11/05/2015	9:00:00	9:25:00	0:25:00	0:12:02
28	13/05/2015	9:35:00	10:05:00	0:30:00	0:12:02
				$\bar{X} = 0:36:15$	$\bar{R} = 0:12:02$

Anexo 2: Carta de control del tiempo del proceso de mantenimiento de ordenadores.



Anexo 3: Carta de rangos móviles para el tiempo de ciclo del proceso de mantenimiento de ordenadores.

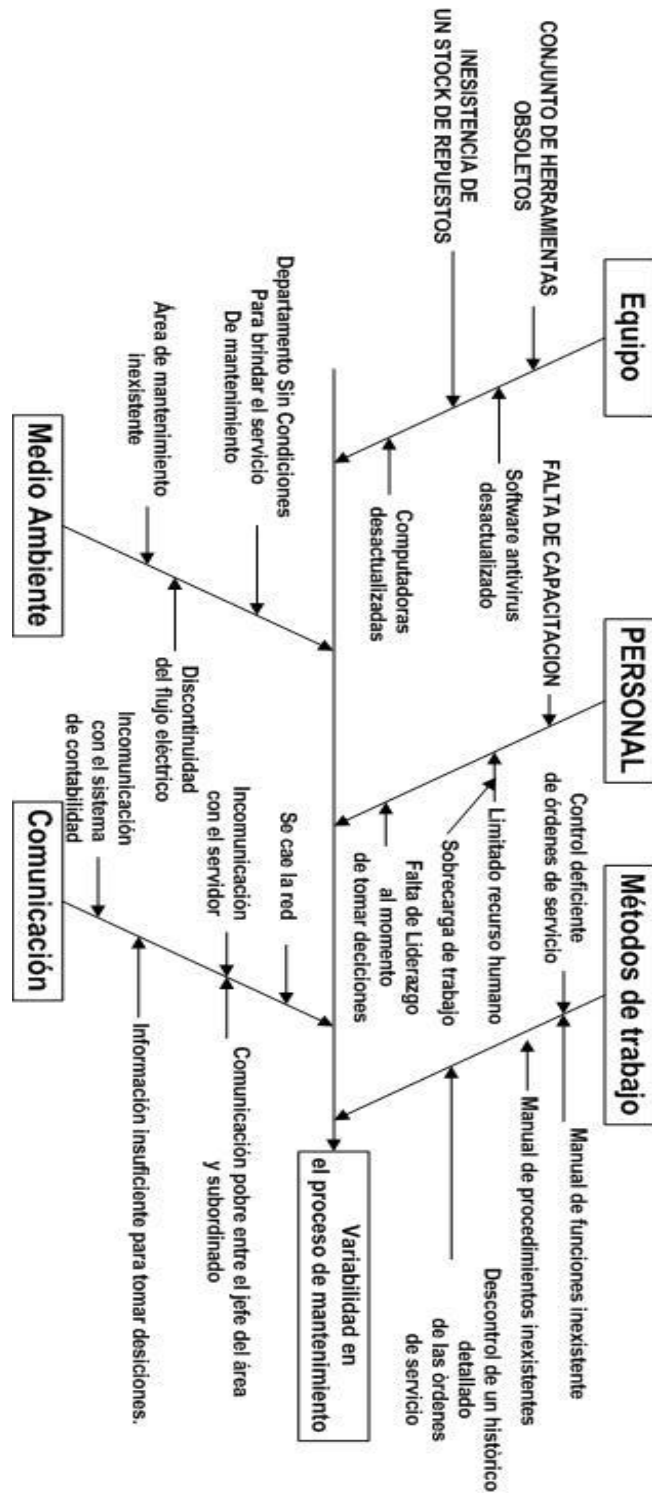


Anexo 4: Tabla de Índices C_p , C_{pi} y C_{ps} en términos de la cantidad de piezas malas, bajo normalidad y proceso centrado en el caso de doble especificación.

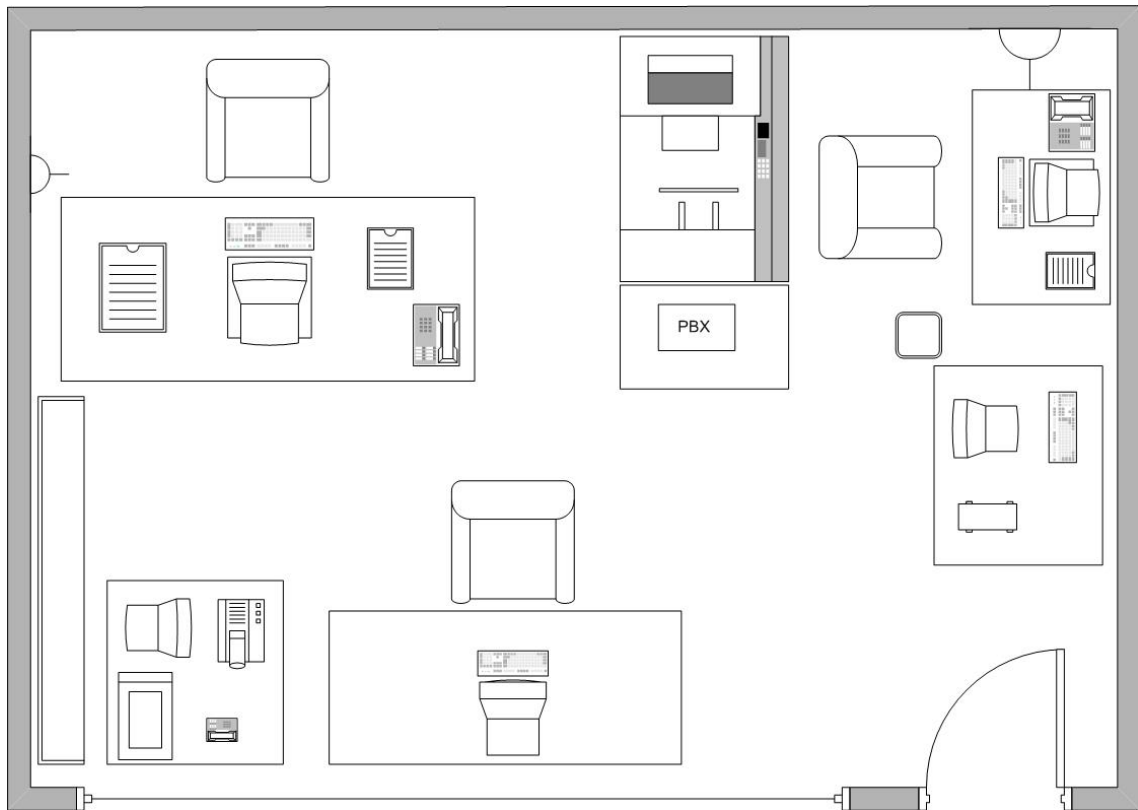
Tabla 9.2 Los índices C_p , C_{pi} y C_{ps} en términos de la cantidad de piezas malas, bajo normalidad y proceso centrado en el caso de doble especificación.

Valor del índice (corto plazo)	Proceso con doble especificación (índice C_p)		Con referencia a una sola especificación (C_{pi} , C_{ps} , C_{pk})	
	% fuera de las dos especificaciones	Partes por millón fuera (PPM)	% fuera de una especificación	Partes por millón fuera (PPM)
0.2	54.8506	548506.130	27.4253	274253.065
0.3	36.8120	368120.183	18.4060	184060.092
0.4	23.0139	230139.463	11.5070	115069.732
0.5	13.3614	133614.458	6.6807	66807.229
0.6	7.1861	71860.531	3.5930	35930.266
0.7	3.5729	35728.715	1.7864	17864.357
0.8	1.6395	16395.058	0.8198	8197.529
0.9	0.6934	6934.046	0.3467	3467.023
1.0	0.2700	2699.934	0.1350	1349.967
1.1	0.0967	966.965	0.0483	483.483
1.2	0.0318	318.291	0.0159	159.146
1.3	0.0096	96.231	0.0048	48.116
1.4	0.0027	26.708	0.0013	13.354
1.5	0.0007	6.802	0.0003	3.401
1.6	0.0002	1.589	0.0001	0.794
1.7	0.0000	0.340	0.0000	0.170
1.8	0.0000	0.067	0.0000	0.033
1.9	0.0000	0.012	0.0000	0.006
2.0	0.0000	0.002	0.0000	0.001

Anexo 5: Diagrama Ishikawa Analizando la variabilidad del proceso de servicio de mantenimiento



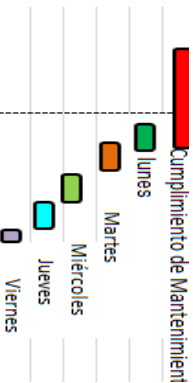
Anexo 6: El área para desarrollar el servicio de mantenimiento actual





ULTRAVALORES S.A.
SERVICIOS INTEGRALES DE ADMINISTRACION DE VALORES.

INFORMÁTICA



Descripción de cargo al que esta asignado el equipo	Nombre de usuario responsable de equipo	Cuenta de correo de usuario	Fecha de asignación de mantenimiento	Éxito	Horario de mantenimiento	Días libres
GERENCIA GENERAL						
Gerente General	Ing Miguel Guzman	gerenciageneral@ultraval.net	Martes 24/06/2014	X	09:00:00 AM	
Auxiliar RRHH	Alejandra Gomez	auxrrhh2@ultraval.net	Viernes 04/07/2014	X	08:30:00 AM	
Servicios administrativos	Lic Luis Medina	servadmin@ultraval.net	Martes 19/08/2014	reprogramar	09:00:00 AM	
Tecnico Higiene y Seguridad	Cristina Bermudez	tecnicos@ultraval.net	Jueves 28/08/2014		09:00:00 AM	
Financiero	Lic. Jose Cruz	contabilidad@ultraval.net	Martes 17/06/2014	X	09:00:00 AM	
Auxiliar seguridad	Roger Perez	auxseguridad@ultraval.net	Miércoles 11/06/2014	X	09:00:00 AM	
AREA FINANCIERA						
Jefe de seguridad	Angel Granados	iefeseguridad@ultraval.net	Martes 15/07/2014	X	09:00:00 AM	
Contador	Lic. Amanda Flores	contabilidad@ultraval.net	Jueves 12/06/2014	X	10:00:00 AM	
Aux. contabilidad 1	Indiana Corea	auxcontabilidad1@ultraval.net	Miércoles 25/06/2014	X	10:00:00 AM	
Aux. contabilidad 2	Nataly Navarrete	auxcontabilidad2@ultraval.net	Jueves 17/07/2014	X	10:00:00 AM	
Jefe de cartera y cobro	Franklin Velásquez	cobranza@ultraval.net	Viernes 27/06/2014	X	10:00:00 AM	
Auxiliar de cartera y cobro	Alba Faiñas	auxcobranza@ultraval.net	Lunes 30/06/2014	X	10:00:00 AM	
Asistente gerencia General	Roxana Busto	asistentegerencia@ultraval.net	Jueves 07/08/2014	X	09:00:00 AM	
Jefe Digilacion/Facturacion	Ing. Jeydi Marengo	iefedigilacion@ultraval.net	Jueves 26/06/2014	X	09:00:00 AM	

Anexo 8: Imágenes del ambiente de trabajo de la oficina de UTD



Anexo 9: Ambiente del taller propuesto.



